

Inleiding / Dankwoord

In dit dossier zal ik de verschillende aspecten en onderdelen van mijn eindwerk bespreken. In het begin van het werkjaar begon ik met een zestal weken stage bij de firma Cerdi. Ook mijn eindwerkperiode werkte ik af bij Cerdi. Deze periode duurde een zevental weken en stond eigenlijk volledig los van de stageperiode.

Graag zou ik dan ook alle personen willen bedanken die mij rechtstreeks of onrechtstreeks hebben geholpen tijdens mijn eindwerk.

Ten eerste wil ik graag mijn interne stagebegeleider, Gunther Declerck, willen bedanken die mij gedurende heel het werkjaar opgevolgd en bijgestuurd heeft waar nodig. Ook wil ik graag Dominik en Herman Declerck bedanken voor de tips en de raad die ze me gegeven hebben.

Ook wil ik mijn externe stagebegeleider Olivier Demortier bedanken, die als docent van het PIH Kortrijk de nodige feedback gaf.

Ik wens jullie veel leesplezier en hoop dat jullie er iets van opsteken.

Inhoudsopgave

1. Samenvatting	4
2. Voorstelling bedrijf	6
2.1. Adres en praktische gegevens stagebedrijf	6
2.2. Bedrijfscontext en werkomgeving	6
3. Opdrachtstelling	7
3.1. Opdracht	7
3.2. De voornaamste taken die ik vervulde tijdens mijn eindwerkperiode	7
4. Planning	8
4.1. Maand April	8
4.2. Maand Mei	9
4.3. Maand Juni	10
6. Voorstudie	11
6.1. Wat is een Autobox?	11
6.2. MIG LASSEN: Autobox 253-303	11
6.4. Koelmodule	12
6.5. Eisenpakket	13
6.6. Marktonderzoek	13
6.7. Doelgroep	14
6.8. Huisstijl van Cerdi	15
7. Concepten	16
7.1. Optie 1; Overslagsluitingen & loskoppelende achterwielen	16
7.2. Optie 2; vast onderstel met geïntegreerde overslagsluiting	17
7.3. Optie 3; Paneelsluiting	18
7.4. Optie 4; Minder paneelsluitingen	19
9. Uitwerking van het uiteindelijke concept	21
9.1. Eerste ontwerp	21
9.2. Eindontwerp Koelbox; De CU-6	21
9.3. Aanpassingen aan de Autobox	24
9.4. Het onderstel	25
9.5. Autobox, CU-6 en onderstel verbinden met elkaar.	26

10.	Eindresultaat.....	29
10.1.	Tekenen in Autodesk Inventor	29
10.2.	Renderen in 3D Max	30
11.	Prototype.....	35
11.1.	Inleiding.....	35
11.2.	Technische tekeningen.....	35
11.3.	Ponsmachine	36
11.4.	Verven	39
11.5.	Monteren	39
12.	Besluit	41
13.	Bijlagen	Error! Bookmark not defined.

1. Samenvatting

Cool Unit Autobox



De Autobox is een MIG lasapparaat ontworpen door de firma Cerdi. Bij de zwaardere machines kan de klant kiezen om een koelmodule toe te voegen bij het apparaat. Bert Steelant ontwierp in samenwerking met Cerdi een nieuwe modulaire koelmodule met bijhorend onderstel.

.: Autobox

De Autobox is een halfautomatisch lasapparaat van het type MIG/MAG. Bij MIG (Metal Inert Gas) heeft het gas geen invloed, enkel een beschermende functie. Bij MAG (Metal Active Gas) is het gas een actief deel van het lasproces.



.: Koelmodule

De koelmodule werkt als volgt: Er wordt koelvloeistof in een jerrycan gegoten. Die vloeistof gaat via een pomp langs leidingen doorheen de Autobox. Een ventilator zorgt er voor dat de warmte die ontstaat in de lastoorts wordt afgevoerd.

.: Werking

Het nieuw ontworpen onderstel zorgt ervoor dat de Autobox makkelijk kan worden losgemaakt zonder gereedschap. Dit gebeurt door middel van handschroeven. Indien



de klant een koelmodule aankoopt kan men in een handomdraai zelf het apparaat installeren en gebruiken.

.: Stabiliteit

De vuldop zit achteraan de koelmodule, daardoor is hij iets langer als de Autobox. Hierdoor kan de koelunit lager blijven, wat de stabiliteit van het apparaat

ten goede komt. Ook zorgt de verbrede voorkant voor een mooiere afwerking die bovendien functioneel is.

Achteraan het onderstel is er plaats voorzien om een gasfles te plaatsen. De fles wordt vastgehouden met een houder die bevestigd is aan de Autobox

.: Praktische info

Type:	CU-6 + Autobox
Afmetingen:	1040 x 506 x 985
Gewicht:	120 kg
Materiaal:	ST (voornamelijk plaatstaal)

.: Contactgegevens:

Bert Steelant	bertsteelant@gmail.com
Interne promotor – PIH	Olivier Demortier olivier.demortier@howest.be
Externe promotor – Cerdi	Gunther Declerck guntherdeclerck@cerdi.be
Website Cerdi	www.cerdi.com



2. Voorstelling bedrijf

2.1. Adres en praktische gegevens stagebedrijf

Cerdi BVBA
Baronstraat 118
8870 Izegem
051 30 13 58

<http://www.cerdi.com/>

2.2. Bedrijfscontext en werkomgeving

Cerdi is een Belgisch familiebedrijf dat lasmachines produceert. Er zijn twee vestigingen, één in Vlaanderen (Izegem) en één in Polen (ergens gesitueerd tussen Krakau en Warschau). Er werken zo'n 15 mensen in Izegem (afhankelijk, want nu en dan komen er enkele Poolse werknemers), waar vooral de prototyping en de afwerking van de producten wordt gedaan. In Polen werken er ook een 10-tal mensen. Daar worden vooral de basisproducten geproduceert.

Mijn werkomgeving bevond zich letterlijk en figuurlijk tussen het bureauwerk (de burelen) en de arbeiderswerk (de werkvloer). Ik werkte dus vooral in het technisch bureau.

De belangrijkste landen waar Cerdi z'n producten verdeeld zijn:

- België
- Nederland
- Duitsland
- Polen
- Frankrijk
- Turkije

Cerdi staat reeds meer dan 50 jaar ervaring in voor het ontwerpen en produceren van lasmachines en elektronische voedingen met de recentste technologische ontwikkelingen.

Reeds sinds het begin in 1946 is het doel het ontwerpen van kwaliteitsmachines.

Vandaag stelt een jong en dynamisch team nog steeds dezelfde eisen voorop: het produceren van kwaliteitsmachines met een hoge inschakelduur en met de laatste ontwikkelingen.

Meer informatie kan je vinden op www.cerdi.com

3. Opdrachtstelling

3.1. Opdracht

Mijn eindwerk heeft als titel:

Modulair maken van de Autobox-serie met een nieuw ontworpen waterkoelingsunit en optimaliseren van het onderstel.

De Autobox is een MIG lasapparaat ontworpen door de firma Cerdi. Bij de zwaardere machines kan de klant kiezen om een koelmodule toe te voegen bij het apparaat. De koelmodule zal de CU-6 heten. Allebei de apparaten moet makkelijk op elkaar te monteren zijn en ze moeten ook makkelijk op het onderstel te monteren zijn.

3.2. De voornaamste taken die ik vervulde tijdens mijn eindwerkperiode

- Zorgen voor een systeem die de modules (de Autobox en de koelmodule) kan bevestigen aan elkaar.
- Zorgen voor een mooi uiterlijk, blijf wél nog in de huisstijl van Cerdi want een hypervormgeeflijke koelmodule met de al bestaande Autobox combineren zou er niet zo goed uitzien
- Eventueel de koelmodule een stuk kleiner maken door een liggende koelvloeistofbidon te vinden.

4. Planning

4.1. Maand April

Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag	Zaterdag	Zondag
21 Opdracht analyseren en begrijpen	22 Oplossingen zoeken, tekenen, schetsen en matrixen opstellen	23 Oplossingen zoeken, tekenen, schetsen en matrixen opstellen	24 Oplossingen zoeken, tekenen, schetsen en matrixen opstellen	25 Oplossingen zoeken, tekenen, schetsen en matrixen opstellen	26	27
28 Opmeten van de Autobox onderdelen en alles in 3D tekenen	29 Autobox in 3D tekenen	30 Autobox in 3D tekenen				

4.2. Maand Mei

Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag	Zaterdag	Zondag
			1	2	3	4
		/	/	/		
5	6	7	8	9	10	11
Ontwerpen en tekenen van de Koelbox	Ontwerpen en tekenen van de Koelbox	3D visualisatie Koelbox	3D visualisatie Koelbox	3D visualisatie Koelbox Opstelling maken in 3DMax		
12	13	14	15	16	17	18
3D visualisatie Autobox + Technische Tekeningen afwerken voor Ponsmachine	3D visualisatie Autobox + Technische Tekeningen afwerken voor Ponsmachine	3D visualisatie Autobox + Technische Tekeningen afwerken voor Ponsmachine	Renderen van alle 3D tekeningen	Renderen van alle 3D tekeningen		
19	20	21	22	23	24	25
Afwerken Technische tekeningen en programmeren voor het ponsen	Afwerken Technische tekeningen en programmeren voor het ponsen	Afwerken Technische tekeningen en programmeren voor het ponsen	Starten ponsen	Ponsen en plaatwerk afwerken		
26	27	28	29	30	31	
Platen ponsen	Platen ponsen	Platen ponsen	Opdracht Herman	Opdracht Herman		

4.3. Maand Juni

Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag	Zaterdag	Zondag
2 Verven koelbox	3 Verven koelbox	4 Afwerken prototype	5 Afwerken prototype	6 Helpen stand opzetten landbouwbeurs te Wingene	2	3

6. Voorstudie

6.1. Wat is een Autobox?

Om de opdracht goed te begrijpen heb ik me eerst eens afgevraagd wat een Autobox is, waarvoor hij dient, wat hij allemaal kan en wie de doelgroep is.

6.2. MIG LASSEN: Autobox 253-303

- Mig-Mag gelijkrichters
- Betrouwbaar
- Hoge lassnelheid
- Robuust
- 24V bediening

Eigenschappen:

De halfautomatische lasmachines zijn geschikt voor het lassen van vaste draad met CO₂ of menggas (85% Argon/15% CO₂). Ze lenen zich voor het lassen in alle posities van lichte plaat tot grote diktes van ongelegeerd of gelegeerd staal, roestvrije staalsoorten, aluminium en legeringen. Een eenvoudige opbouw van de lasmachine waarborgt een minimum aan defecten.



6.3. Bouw Autobox

Het apparaat bestaat uit een constante spanningsgelijkrichter met ingebouwde draadtoevoer met 4 wielen en een laspistool.

De Autobox is polyvalent: dit toestel kan in zijn zwaardere uitvoering (300 Amp.) aan 100% ingeschakeld worden voor zwaardere constructies.

De linkse versie op de foto is de Autobox met een module om van op afstand te kunnen lassen. De rechtse versie is een Autobox waarbij alles ingebouwd is, voor als je dus niet ver moet gaan met uw apparaat. De koeler staat hier niet op afgebeeld. Op de volgende pagina zie je hoe een koelmodule eruit ziet.

6.4. Koelmodule

De koelmodule werkt als volgt: Er wordt koelvloeistof in een bidon gegoten. Die vloeistof gaat via een pomp langs leidingen doorheen de Autobox. Een ventilator zorgt er voor dat de warmte die ontstaat in de lastoorts wordt afgevoerd.



Fig. Een ouder type van een koelbox

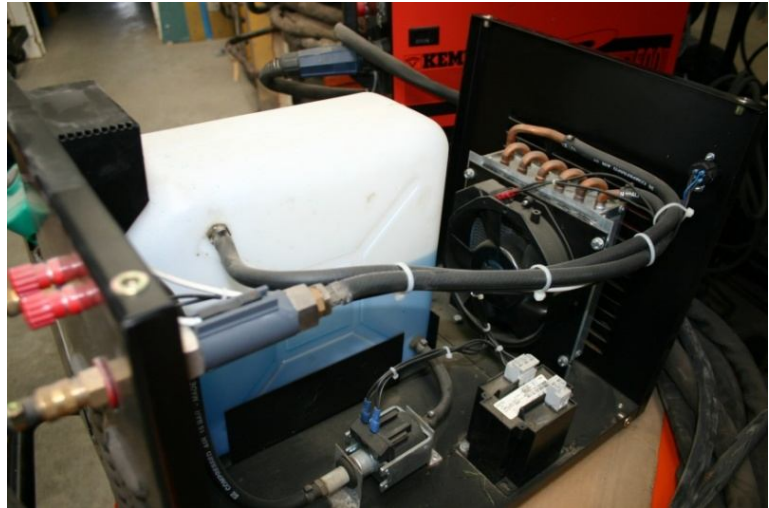


Fig. Autoboxen in de showroom van Cerdi

6.5. Eisenpakket

Ik stelde enkele eisen op die noodzakelijk waren om een goed product te maken

- De grondplaat van de Autobox en de bovenplaat van de koeler mogen niet tegen elkaar zitten, want door het magnetisme van de transfo's veroorzaakt dat anders trillingen die veel lawaai maken. Dit moet ook zo zijn met het rijdend onderstel en de koelmodule of Autobox.
- Het systeem moet vlug in elkaar te zetten zijn, want het is de klant zélf die alles makkelijk in elkaar moet kunnen steken.
- Het mag niet overdreven duur zijn om alles te fabriceren. Cerdi is wel een snelgroeiend bedrijf, maar nog geen multinational die hele grote investeringen kan doen.
- Het is niet de bedoeling dat het productieproces van de koelmodule helemaal verschillend is met het productieproces van de andere apparaten. Dus werk ik best in plaatwerk.

6.6. Marktonderzoek

Terwijl vroeger de lasapparaten van de verschillende grote merken puur technisch vormgeeflijk waren, beginnen de meeste bedrijven hun lasapparaten wat meer aantrekkelijker te maken. Je begint meer afgeronde hoeken te zien, er worden meer kunststoffen gebruikt en de interfaces beginnen er ook zeer geavanceerd uit te zien. Voor die grote bedrijven is het makkelijker om te moderniseren omdat er meer geld achter zit. Cerdi is momenteel nog niet groot genoeg om voor ieder model een matrijs te laten maken. In de toekomst zijn ze dit wel van plan. Zo kunnen ze hun toestellen er ook wat moderner laten uitzien. Hier zie je enkele voorbeelden van de wat 'modernere' lasapparaten.

Klassieke modellen:



Fig. Oude generatie lastoestellen qua vormgeving

Deze modellen zijn voornamelijk hoekig en er wordt bijna uitsluitend plaatwerk gebruikt. Deze tendens begint te verminderen en de meeste producenten gaan hun toestellen moderniseren.

Modernere modellen:



Fig. Nieuwe generatie lastoestellen qua vormgeving

Je ziet hier duidelijk de afgebogen vormen, mooie kleuren en uitgewerkte interfaces. Bovendien zorgen kunststof onderdelen voor een mooie afwerking. Dit is de tendens van de meeste lasapparaat-producenten. Dit is waar Cerdi ook naartoe wil in de toekomst.

6.7. Doelgroep

Mijn doelgroep richt zich vooral tot mensen die al een Autobox gekocht hebben maar hem achteraf nog willen laten waterkoelen. Dit komt doordat de klant zijn machine heeft laten verzwaren. Normaal gezien dient de Autobox niet voor lange laswerktijden, maar met de waterkoeling kan er tóch heel wat langer worden gelast. De Autobox met waterkoeling kan dus ook als goedkoper alternatief dienen voor de zwaardere machines van Cerdi.

6.8. Huisstijl van Cerdi

De apparaten van Cerdi zijn makkelijk te herkennen aan hun oranje kleur. Het centrale gedeelte is altijd zwart en de zijplaten zijn oranje met het zwarte Cerdi logo erop.



Fig. Showroom Cerdi

Dit is het logo:



Het logo is eenvoudig en toont duidelijk de merknaam van het bedrijf. Het logo is een vertaling van de eenvoud, kwaliteit en degelijkheid van de machines die Cerdi ontwerpt en verkoopt.

7. Concepten

Ik bedacht enkele ideeën om de beide modules aan elkaar te bevestigen. Hier koos ik het beste concept uit. De tekeningen zijn nog niet erg realistisch getekend. Ze zijn vluchtig opgesteld om een indruk te krijgen van het uiterlijk van de apparaten. Het zijn als het ware computerschetsen.

Ik begon met het tekenen van de Autobox module en ik ging ontwerpen in functie van die autobox. Ik ontwierp dus in feite niet puur vormgeeflijk maar ik maakte een standaard-koelbox waaruit ik alle problemen elimineerde.

7.1. Optie 1; Overslagsluitingen & loskoppelende achterwielen



Fig. Overslagsluitingen

Het achterstuk van het rijdend onderstel staat los van de 2 modules. Opspanklemmen zorgen ervoor dat de Autobox en de koelbox vasthangen aan elkaar.

Nadeel: Met dit concept zou je makkelijk de wielen kunnen veranderen van module. Maar dat is niet waar, de kleine wieltjes zijn namelijk moeilijk te demonteren en te monteren. Hier is dus geen oplossing verder mogelijk, dus dit concept werd niet goed genoeg bevonden.

7.2. Optie 2; vast onderstel met geïntegreerde overslagsluiting

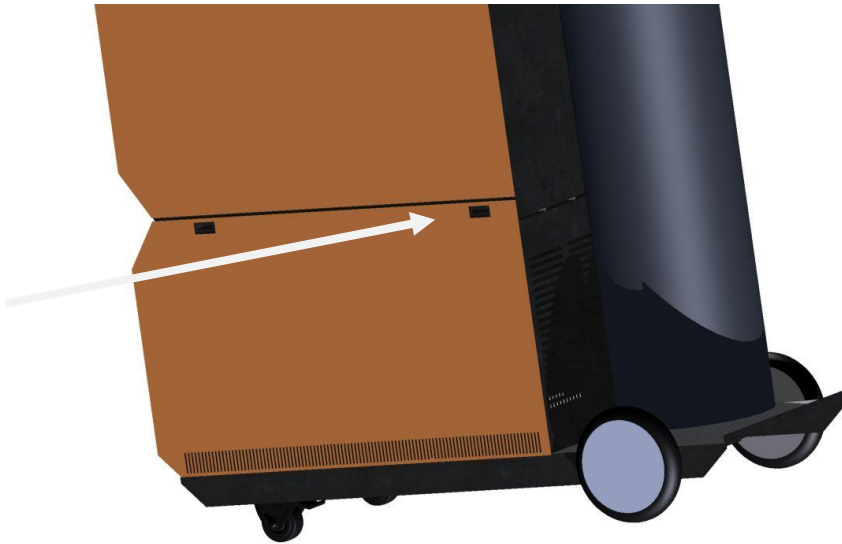


Fig. Gaten waar de overslagsluiting moet inkomen

De kar staat los van de twee modules. Een gat centraal in de kar zorgt ervoor dat de platen niet tegen elkaar kunnen trillen.

De opspanklemmen zijn nu meer geïntegreerd in het chasis. Er is een gat gemaakt in de zijplaat waar de opspanklemmen zich kunnen in opspannen. Voorbeeld van een opspanklem:

Over-centre sluiting

- vlakke design sluiting
- robuuste, vandalisme bestendige constructie
- keuze uit 3 oppervlaktebehandelingen met optioneel slot

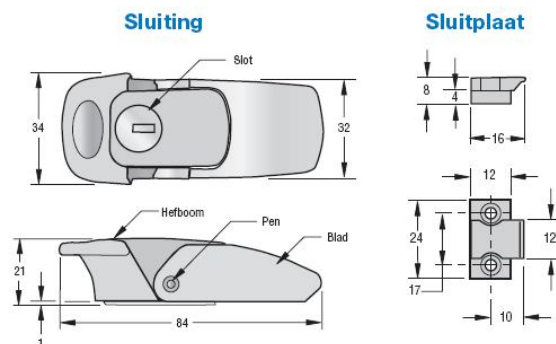


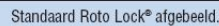
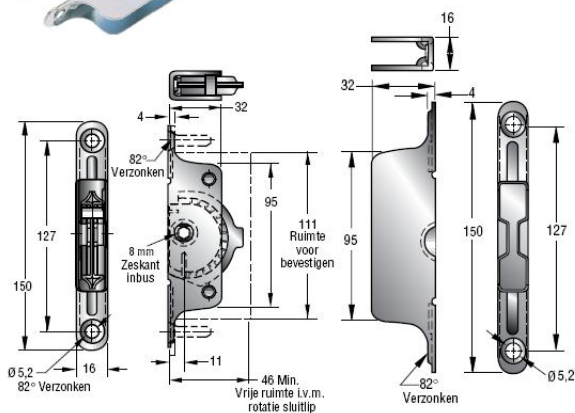
Fig. Beluma sluiting

Het gat in de kar is een goede oplossing om de platen niet meer te laten trillen door het magnetisme. Ook zijn de geïntegreerde opspanklemmen een goede oplossing.

7.3. Optie 3; Paneelsluiting



Voorbeeld van zo'n sluiting:



18

7.4. Optie 4; Minder paneelsluitingen

Hier probeerde ik wat minder sloten te gebruiken. 1 Slot per module. Aan de voorkant zitten 2 haakjes die in de onderste module schuiven. Het probleem is dat de platen tegen elkaar trillen, als we iets tussen de platen steken, dan kan het slot niet meer toe. Dit was dus geen goede oplossing.

8. Uiteindelijke keuze + motivatie

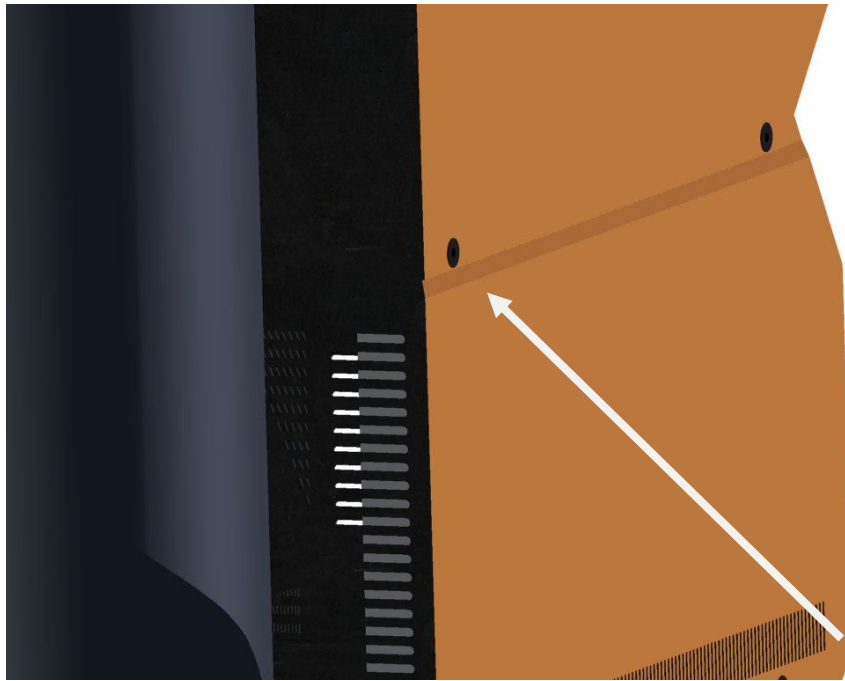


Fig. principe verbinden van beide delen

De zijplaten van de koelmodule zitten aan de bovenkant een 3tal centimeter uit zodat ze in de onderkant van de Autobox kunnen inschuiven. De volgende tekening geeft meer duidelijkheid:



Fig. principe verbinden van beide delen

Voordeel:

- Het is mooi afgewerkt
- Het is de eenvoudigste oplossing
- Het is de goedkoopste oplossing

Persoonlijk dacht ik dat dit het beste concept was, ik besloot dan ook om dit principe verder uit te werken zodat ik een goede oplossing heb voor mijn probleem.

9. Uitwerking van het uiteindelijke concept

Voor het ontwerpen van de Koelbox, de CU-6 moest ik eerst kijken wat er allemaal in de koelbox moest komen.

Eigenlijk zit er niet zo veel in zo'n koelbox. Dit zijn de voornaamste componenten:

- Een jerrycan waar de koelvloeistof in moet
- Een pompje die de koelvloeistof rondpompt
- Een ventilator om de ontstane warmte in de koelbox vlug weg te krijgen
- Een transformator om de pomp te laten werken.
- Ook zijn er nog vloeistofkabels aanwezig die met de twee aansluitingen vooraan verbonden zijn.

9.1. Eerste ontwerp

Dit is de koelbox zoals ik hem eerst ontworpen had:

De jerrycan zit vooraan en het plaatwerk is een stukje geplooid zodat de dop er makkelijk op past. Bij dit ontwerp heb je veel plaats over in de koelbox omdat de jerrycan verticaal moet blijven staan.



Fig. Oud model CU-6

9.2. Eindontwerp Koelbox; De CU-6

Ik begon met een nieuw ontwerp te maken van de koelbox. Ik deed dit omdat ik een nieuwe bidon gevonden had die iets lager is. Dit heeft als voordeel dat ik de koelbox een 8-tal centimeter lager kan maken, wat ten goede komt aan de vorm van het geheel. In de koelbox is er namelijk meer dan genoeg plaats over.

De bidon met koelvloeistof zit deze keer aan de achterkant. Het is nu niet zo toegankelijk, maar dat is niet echt nodig omdat dat niet zoveel moet hervuld worden.

De nieuwe koelbox is nu wel een stuk langer. Maar dat weegt niet op tegen die 8 centimeter die ik win op de hoogte. De lengte van de koelbox zorgt ervoor dat het gehele apparaat niet zo'n "toren"-effect heeft.

Hieronder kan je het eindontwerp zien van de CU-6



Fig. Voorkant CU-6

Vooraan zijn er aansluitingen gemonteerd voor de koelvloeistof. Wat opvalt is dat er veel luchtgaten voorzien zijn, zowel aan de voorkant, zijkanten en onderkant. De ventilator is gemonteerd op de grondplaat.

Net zoals bij de Autobox komt de plaat er aan de voorkant een klein beetje uit. Je krijgt daardoor een meer beschermde indruk van de knoppen, maw, je zal minder vlug ergens iets afbreken.

Om de overgang van de langere koelbox naar de kortere Autobox goed te laten overkomen heb ik de rechte aflijning wat afgeschuind.

Op de volgende pagina zie je op de tekening duidelijk de overgang tussen koelbox en Autobox.

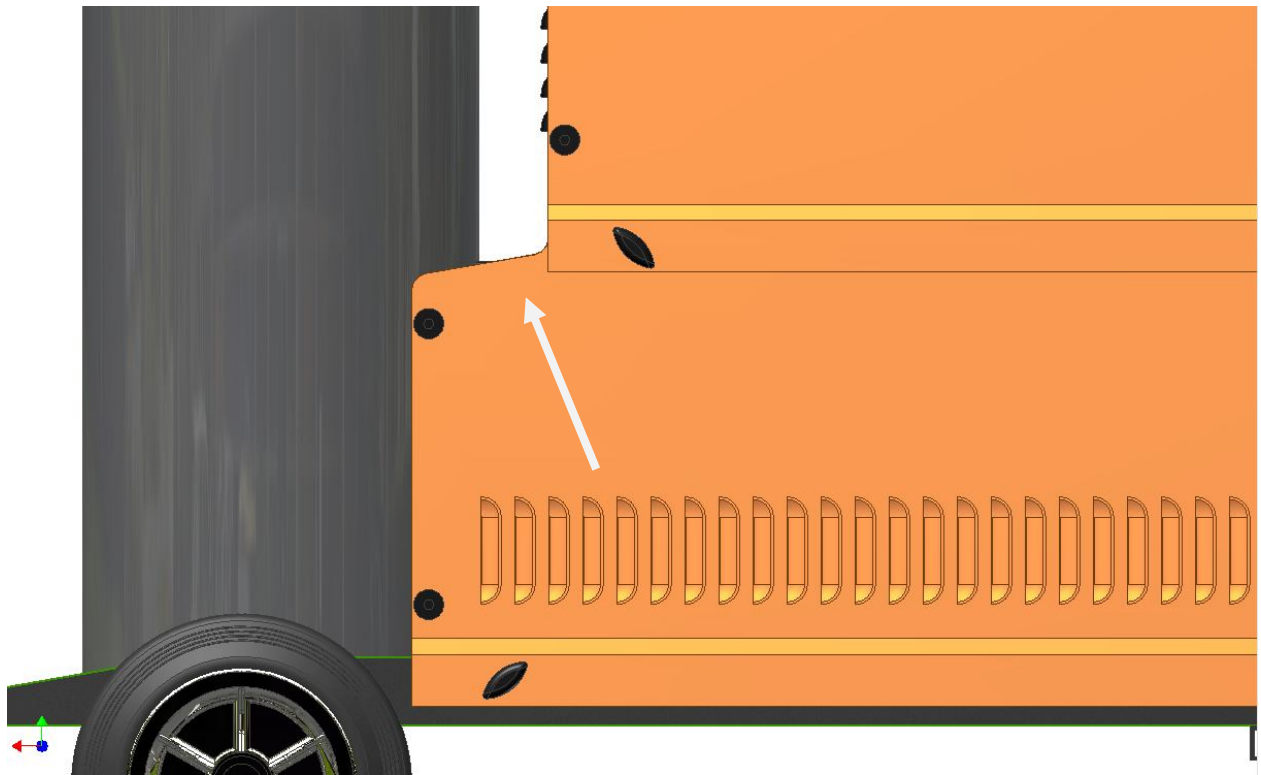


Fig. overgang CU-6 naar Autobox

Aan de achterkant, waar de jerrycan met koelvloeistof zit is er in het plaatwerk een sleuf uitgeponst. Doordat de sleuf aan de zijkant van de achterplaat zit, komt de gasfles niet in de weg te zitten. In de bovenplaat is ook een gat uitgeponst die ervoor zorgt dat de jerrycan er perfect inpast.

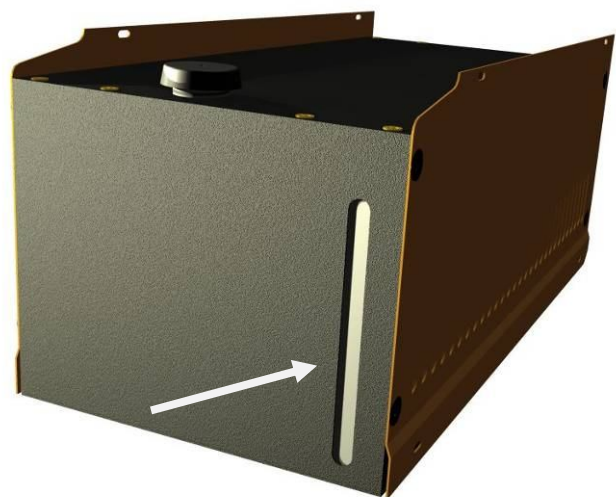


Fig. achterkant CU-6

9.3. Aanpassingen aan de Autobox

Om het schroefstelsel te kunnen laten werken moet de Autobox maar een heel klein beetje aangepast worden. Dit is een voordeel omdat het productieproces niet veel meer moet gewijzigd worden (=minder kosten).

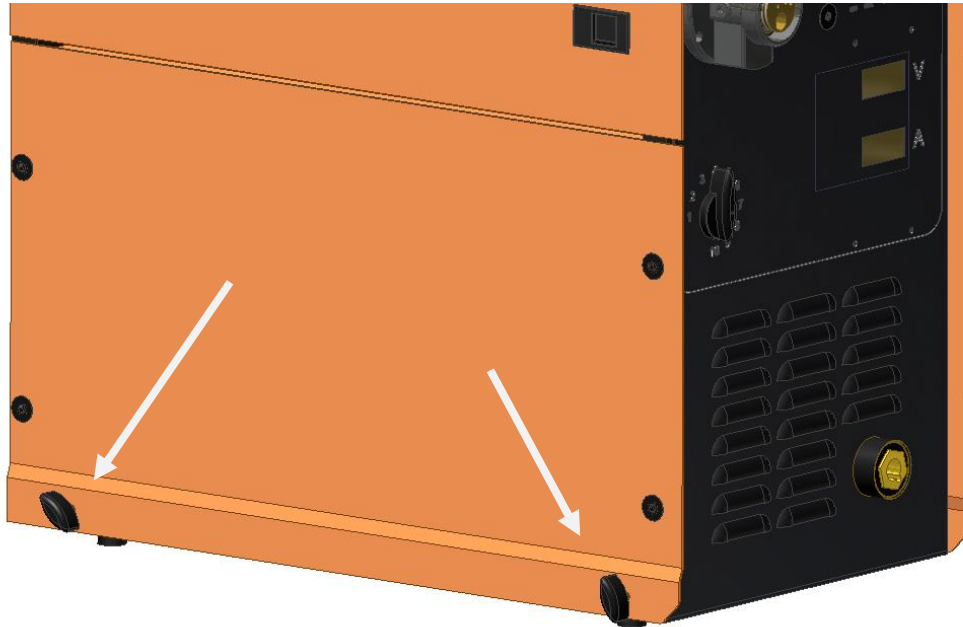


Fig. Aanpassingen aan de Autobox

Zoals op de tekening te zien moeten er twee sleuven per zijpaneel bijgeponst worden. Ook moet vooraan de zijplaat een klein hoekje afgeponst worden. Dit zorgt voor een beter uiterlijk als de Autobox op het onderstel (dat later nog uitgelegd wordt) geplaatst wordt.

Ik koos bovendien voor zwarte schroeven op de Autobox. Momenteel wordt alles in Cerdi gemonteerd met gewone grijze schroeven, maar door de zwarte schroeven te gebruiken creëer je een beter effect omdat de handvaten, de sluitingen en de scharnieren ook zwart zijn.

9.4. Het onderstel

Ik koos ervoor om een makkelijk te produceren onderstel te ontwerpen. Het onderstel bestaat uit 5 basisonderdelen;

1. De twee lange profielen waar alles op berust
2. Vooraan een breed profiel
3. Achteraan een dunner profiel
4. De plaat waar de gasfles met Argon op moet staan

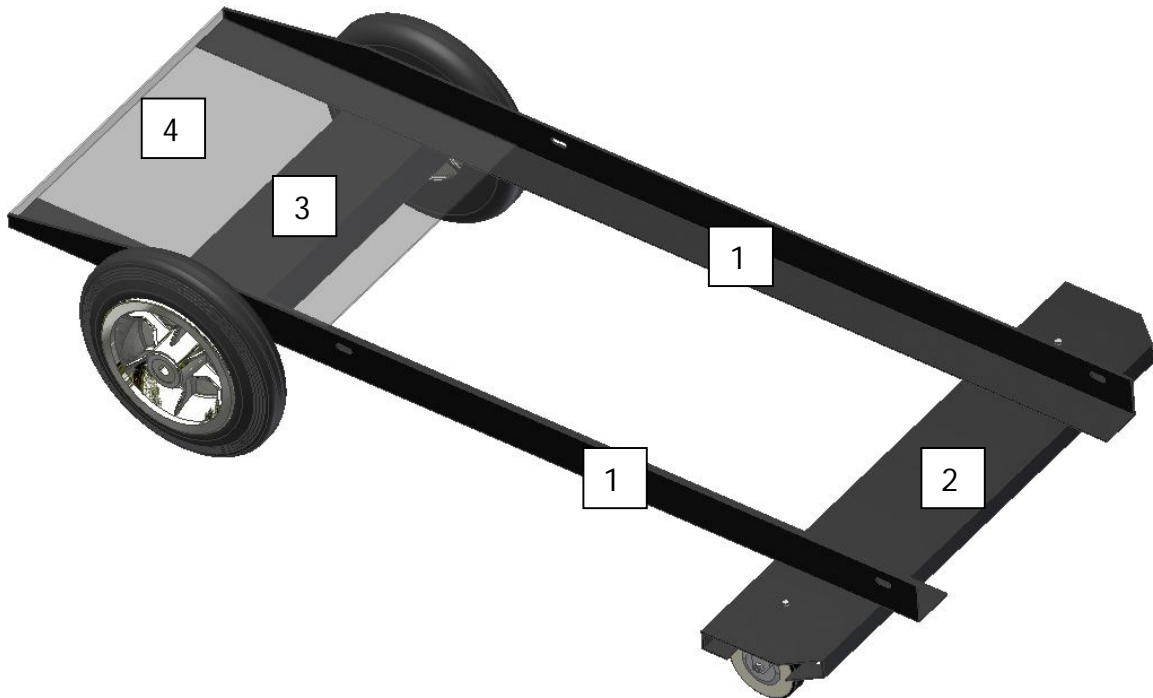


Fig. Onderstel

De profielen worden aan elkaar gelast zodanig dat je een stevig frame krijgt. Je moet namelijk weten dat er meer dan 100kg gewicht op moet komen. Het staal wordt daarom ook wat dikker genomen. Zo'n 2.5mm dik.

Zoals je kan zien op de tekening worden dan de wielen en de assen op dat basisgestel gemonteerd.

Het voorprofiel werd breder gemaakt als de rest van het onderstel om de stabiliteit te garanderen. De Autobox komt nu een stuk hoger omdat er nog een koelmodule moet onder staan. Aan de zijkanten werd een hoekje afgedaan omdat ik dat mooier vond als afwerking.

9.5. Autobox, CU-6 en onderstel verbinden met elkaar.

De 3 verschillende componenten moet nu nog aan elkaar bevestigd worden. Dit gaat als volgt:

Standaard werd bij de Autobox onderaan een plooi gemaakt in het plaatwerk. Dit wordt zo gedaan om het apparaat een mooier uiterlijk te geven. Ik maakte van dit ontwerp gebruik om mijn systeem uit te werken. Op de afbeelding zie je duidelijk dat de plooing voor een speelruimte tussen de twee platen zorgt. Bij de Autobox werd daartussen een mousse-tape gekleefd. Als we die tape weg doen kan je er dus makkelijk een plaat tussen steken.

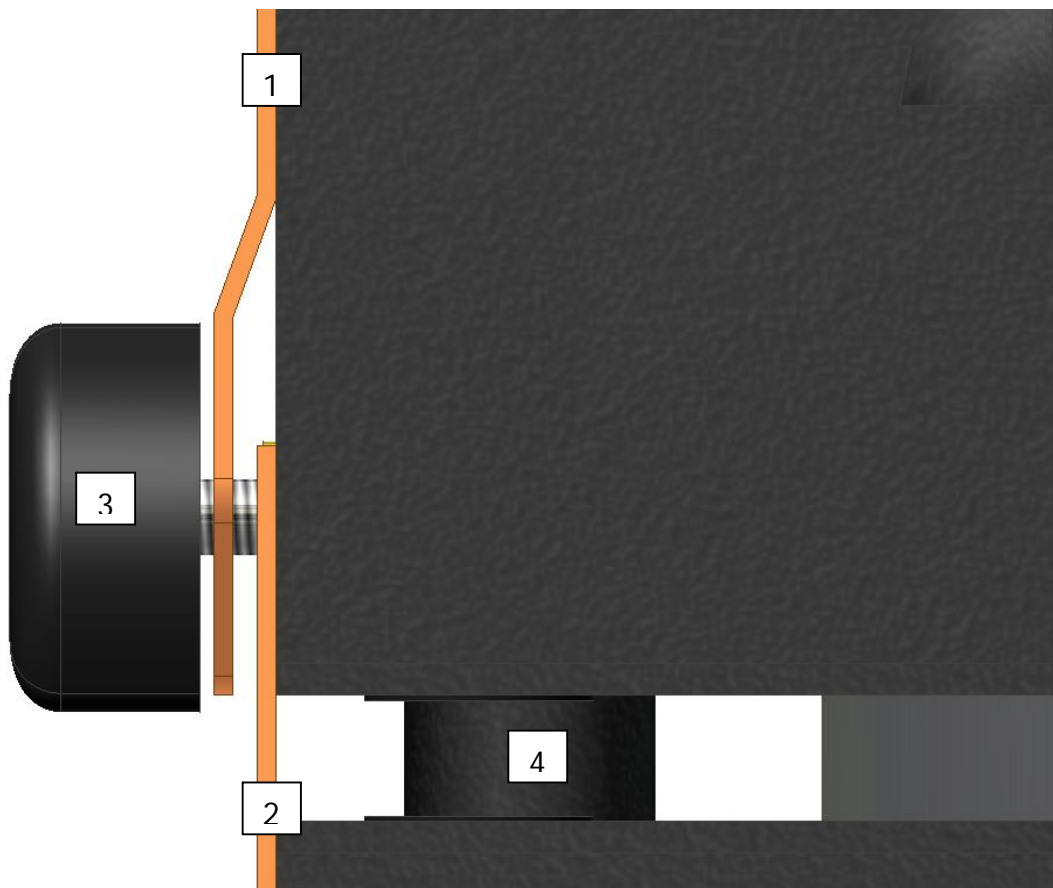


Fig. Autobox en CU-6 op elkaar

1. Zijplaat autobox met plooing
2. Zijplaat CU-6
3. Schroefje die alles vastzet.
4. Pootje van de Autobox dat rust op de bovenplaat van de CU-6

Doordat het pootje rust op de bovenplaat van de CU-6 krijgen we een speling van 10mm tussen de verschillende modules, dit was noodzakelijk om het trillen van de platen door magnetisme te vermijden.

Als we kijken naar de verbinding van het onderstel met de CU-6 dan krijgen we eigenlijk juist hetzelfde beeld.

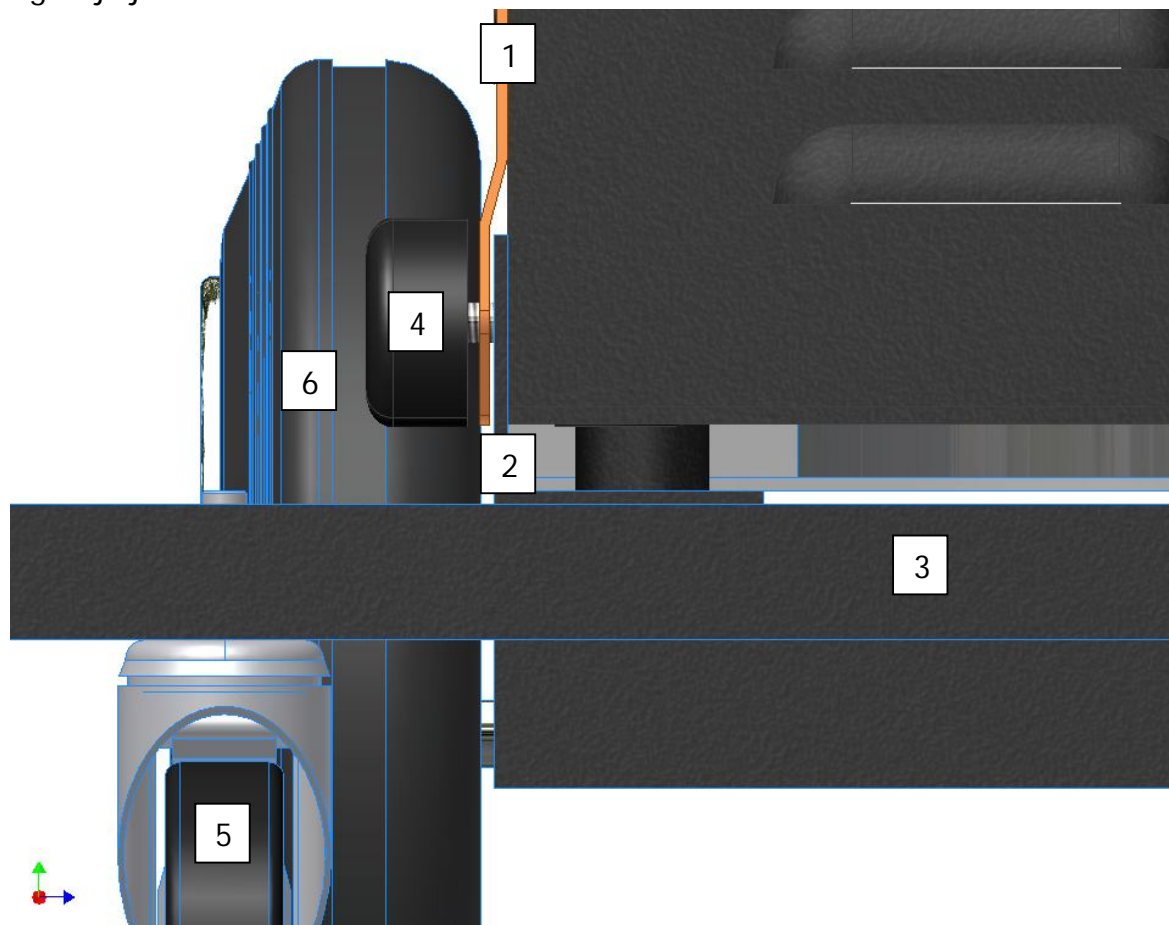


Fig. CU-6 en onderstel op elkaar

1. Zijplaat CU-6
2. Lang profiel van onderstel
3. Profiel van de vooras
4. Handschroef
5. Voorwiel
6. Achterwiel



Fig. onderstel en CU-6 los van elkaar

De pootjes zorgen er deze keer ook voor dat de grondplaat niet tegen het onderstel komt.

10. Eindresultaat

10.1. Tekenen in Autodesk Inventor

Buiten enkele details is dit het eindresultaat



Fig. Inventor renders

Hierboven kan je zien dat de wielen nog niet perfect getekend zijn, ook de interface is nog niet volledig afgewerkt. Bovendien moet het logo nog op de zijkant gezet worden.

Na nog wat verder te werken bekwam ik dit als eindresultaat.



Fig. Inventor renders

Dit is een render in Autodesk Inventor en geeft nog geen superrealistisch beeld. Daarvoor gaan we 3D max gebruiken.

10.2. Renderen in 3D Max

Voor in de catalogus had ik enkele kwaliteitsrenders nodig en dat zou ik willen doen in 3Dmax. Ik maakte een opstelling met lampen en achtergrond zodanig dat mijn product ideaal belicht wordt in een optimale omgeving. Zo kan ik het meest realistische beeld maken.

Mijn opstelling zag er als volgt uit:

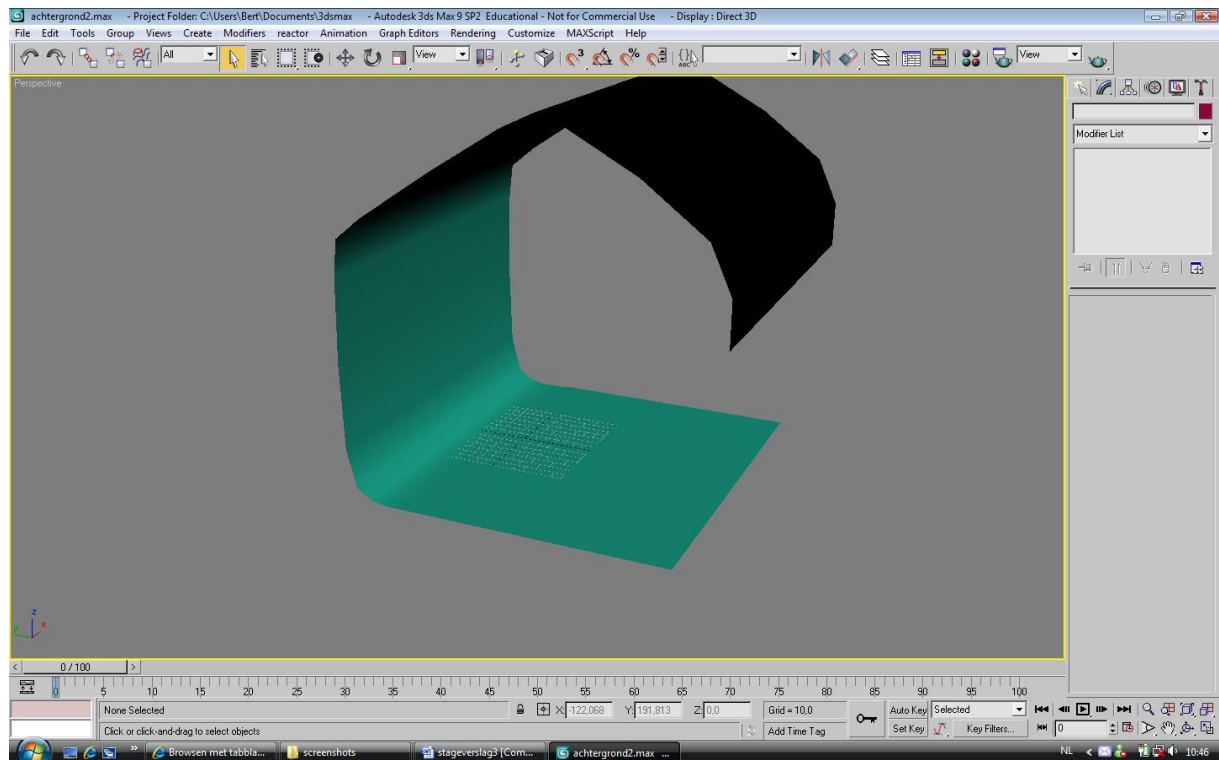


Fig. 3Dmax scenario onafgewerkt

Eerst creëerde ik een omgeving. Ik zorgde met turbosmooth ervoor dat er geen scherpe kanten aan waren.

Ik werkte eerst met mental ray, zo bekom je levensechte renders. Door conflicten met mijn pc werkte dat net zo goed. Een alternatief is VRAY. VRAY is een renderprogramma dat je kan inladen in 3dmax. Het heeft ongeveer hetzelfde effect als mental ray, het kan ook prachtige renders creëren.

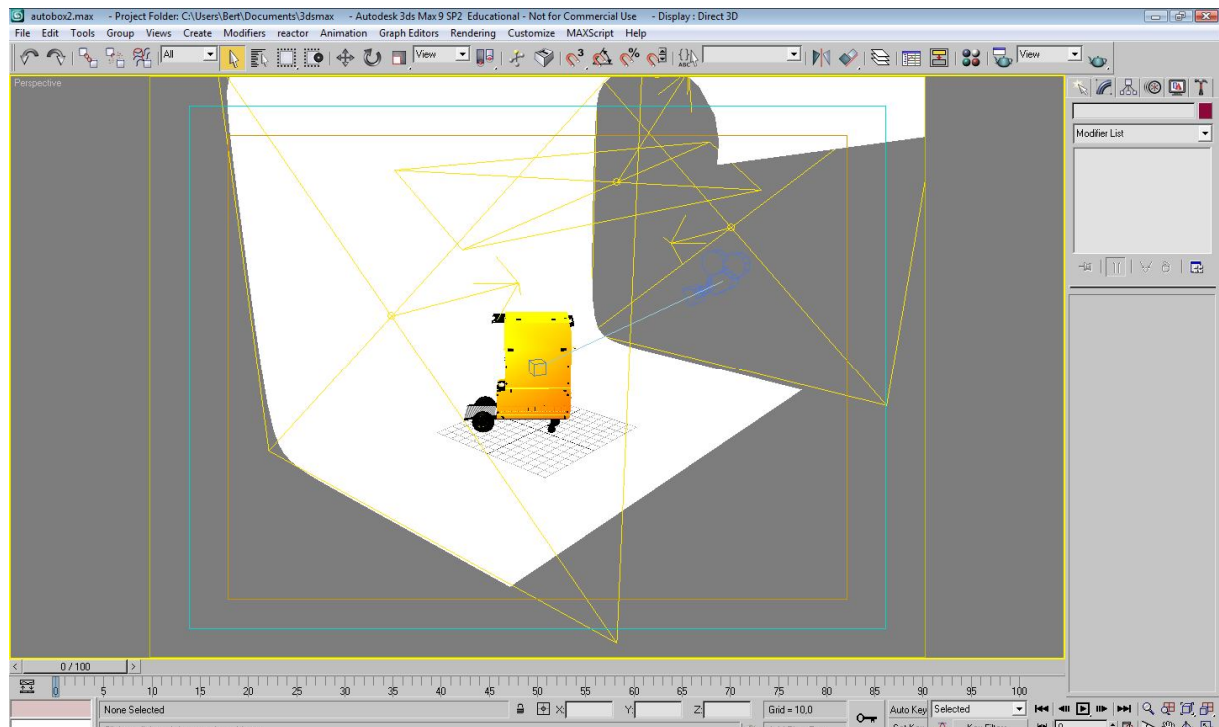


Fig. 3Dmax Scenario

Ik gebruikte 3 VRAY lampen om op mijn product te laten schijnen. De eerste renders waren niet zo goed, maar de evolutie kan je duidelijk zien:



Fig. Evolutie renders

Uiteindelijk kreeg ik een goed resultaat en renderde ik in goede kwaliteit:



Fig. nog niet volledig model

Over deze render ben ik vrij tevreden. Alleen zijn er nog enkele details die beter moeten. De bedieningsknoppen zien er nog niet echt uit en de titel van de Autobox enz. zijn nog niet in de juiste kleuren. Die probleempjes zijn makkelijk op te lossen.

Dit zijn mijn uiteindelijke renders:



fig. Autobox met onderstel en CU-6



fig. CU-6

11. Prototype

11.1. Inleiding

Om tot een prototype te komen moest ik eerst alle plaatonderdelen omzetten naar een technische tekening. Via die tekening kon ik dan alle nodige info vinden om m'n programma's voor de ponsmachine te schrijven.

11.2. Technische tekeningen

Enkele voorbeelden van wat technische tekeningen die ik maakte van het plaatwerk. In bijlage kan je een volledig overzicht vinden van de technische tekeningen.

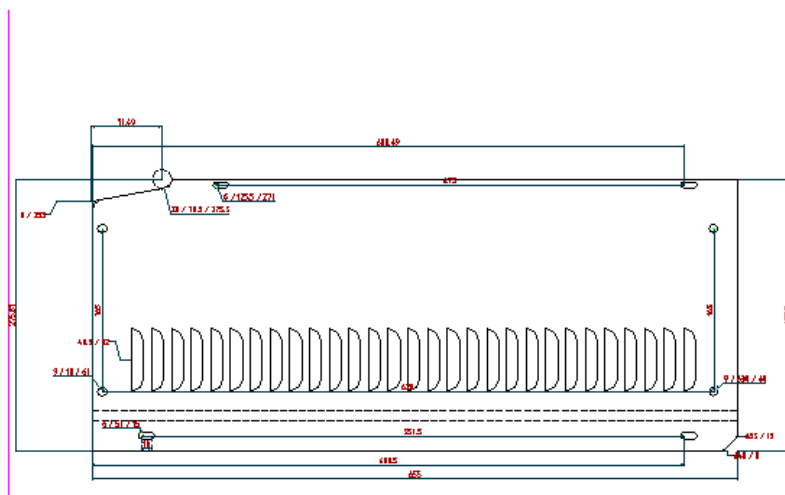


Fig. zijplaat

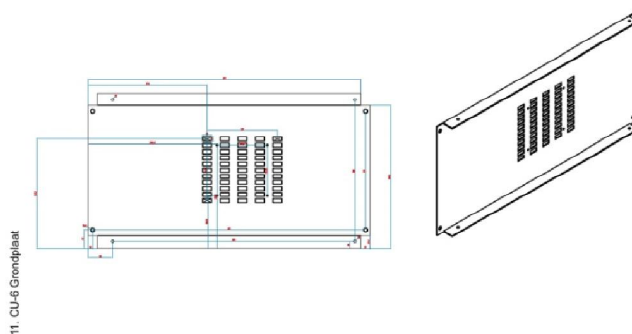


Fig. grondplaat

11.3. Ponsmaschine

Ik leerde met de ponsmachine werken. De machine heet de Centrum 1000. De machine moet worden geprogrammeerd zodat ze weet waar ze rechthoeken, bogen of gaten moet doorslaan. De centrum 1000 heeft een revolverkop met zo'n 20-tal tools op. Halve bogen, cirkels, vierkanten, met verschillende afmetingen.



Fig. ponsmachine

Ik begon met m'n platen virtueel open te vouwen en te tekenen in AutoCAD zoals je op de vorige pagina kon zien. Nadat ik de afmetingen erop had gezet, leerde ik via een handleiding de programmeertaal en de werking van de ponsmachine.

De programmeertaal zit vrij simpel in elkaar. Je begint altijd bij het nulpunt. Vandaar geef je coördinaten in waar de machine moet slaan.

Vb:

026 nummer van het programma

```
X1000Y1000M00          startpositie = nulpunt
```

MOV/X230Y148T6	de kop naar het punt (230,148) en tool 6
----------------	--

REC/L 230 24 20 D 148 24 20

de kop is een vierkant van 24 en er moet een rechthoek van 230x148 gemaakt worden. De kop verspringt telkens 20mm

MOV/X72Y145

REC/L 72 24 20 24

MOV/X0Y211

REC/D 42 24 20 24

MOV/X0Y281

REC/U 42 24 20 24

MOV/X0Y323

REC/R 230 24 20 24

MOV/X282Y314.5

REC/D161.5 24 20 R 98 24 20

MOV/X435Y343T2

REC/D 20 15 10 15

MOV/X435Y148

REC/D 148 15 10 15

MOV/X252Y248.75

REC/D 30 15 10 R 30 15 10

MOV/X252Y233.75T3

NBL/

NBL=nibbling, de kop gaat niet telkens omhoog, maar maakt kleine bewegingen. Dit is nodig voor een boog

RAD/I 15 4 90 180 2

RAD = radiaal

I = de binnenste straal (O = outside)

X6Y223T7

gat op positie (6,223) met tool 7

DY46

gat 46mm lager op de y-as

X440Y173

DY125

X260Y10

DX145

M99

einde van het programma

De machine deed in 1 minuut zo'n 16tal bewerkingen. Iets wat in handenarbeid uren zou duren.



Fig. computer



Fig. oppervlakte van de ponsmachine

Dit is een voorbeeld van een uitgeponste plaat:



Fig. uitgeponste plaat

11.4. Verven

Om mijn platen te schilderen gebruikte ik de Wagner W640.



Fig. Wagner W640

Dit is een handig machientje indien je geen professionele spuitmachine hebt. Je doet gewoon verf in het potje met wat verdunner en je kan beginnen spuiten. Dit gebruikte ik alleen voor de zwarte platen. M'n oranje platen gingen naar de Waak te Kuurne (beschutte werkplaats). Daar werden ze gepoederlakt.

11.5. Monteren

Na het schilderen monteerde ik alle platen. De platen werden dmv blindklinkmoeren met inwendige draad vastgeklinkt. De platen worden dus vastgehecht aan elkaar en in de midden is er een gat met schroefdraad.



Fig. blindklinkmoer met tang

Ik bouwde er enkele componenten in, zoals de jerrycan, en de ventilator, omdat dat dingen zijn die je aan de buitenkant ziet (het prototype is een dummy).

Ook moest de Autobox er als een echte Autobox uitzien (er hingen nog geen knoppen aan). Dus maakte ik alles in orde, ik kreeg een printplaat die ik erin plaatste zodat de knoppen aan de voorkant erop konden gezet worden. Ik liet het voorplaatje frezen zodat het type en het logo op de CU-6 staan. Dit gebeurde met een CNC gestuurde freesmachine.

Er werden gaten gemaakt in de zijpanelen van de Autobox en alle vijzen werden zwartgekleurd, om een mooier effect te geven.

Nadat alles vastgemaakt werd aan elkaar zag het resultaat er als volgt uit:



12. Besluit

Mijn eindwerk stage was een zeer leuke ervaring. Het was een zeer verruimende ervaring die mij een volledig beeld gaf over het bedrijfsleven en over de weg die een prototype aflegt van idee tot daadwerkelijk prototype. Ook de manier van werken en de vrijheid die ik kreeg in het bedrijf was zeer leuk. Op deze manier ben ik zeer zelfstandig te werk kunnen gaan.

Ook was het nieuw voor mij om te werken met plaatstaal. Op school leren we veel werken met hout en dergelijke materialen omdat het gemakkelijk te bewerken is met relatief eenvoudig gereedschap. Heel wat onderdelen die gebruikt worden in de CU-6 zijn onmogelijk te maken op school (dan bedoel ik vooral het plaatstaal)

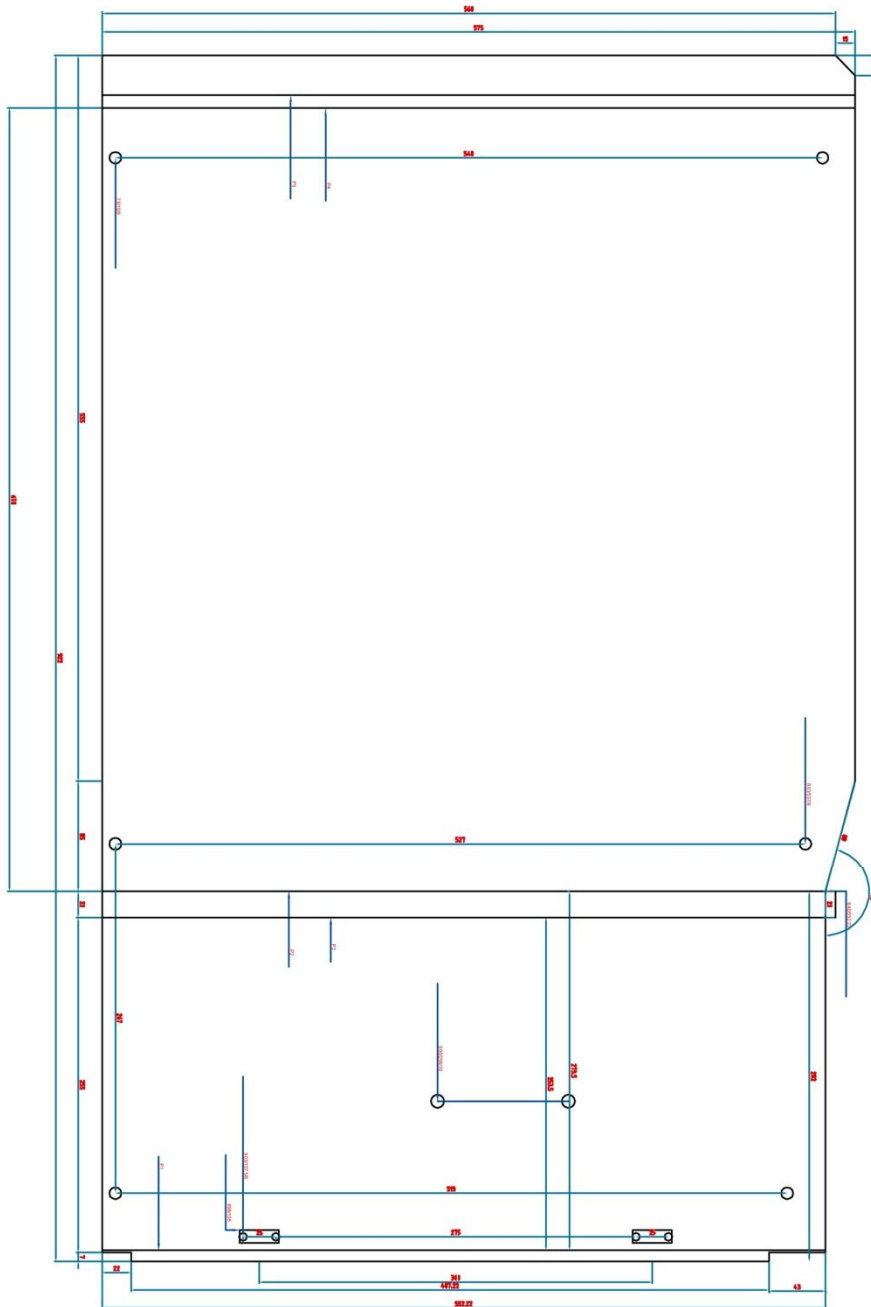
Je mag nog de beste opleiding in school krijgen, maar in een bedrijf leer je pas écht hoe het moet. Daarom vind ik het goed dat er zoveel weken stage wordt gegeven in het laatste werkjaar, want dit is voor de meeste studenten de enige werkervaring die ze hebben vooraleer ze in het bedrijfsleven stappen.

Ik zou mijn prototype niet kunnen gemaakt hebben zonder de hulp van de medewerkers van Cerdi. Graag wil ik dan ook alle personen die me hielpen nog eens bedanken. In de eerste plaats Gunther Declerck, maar ook zeker de andere medewerkers van het bedrijf.

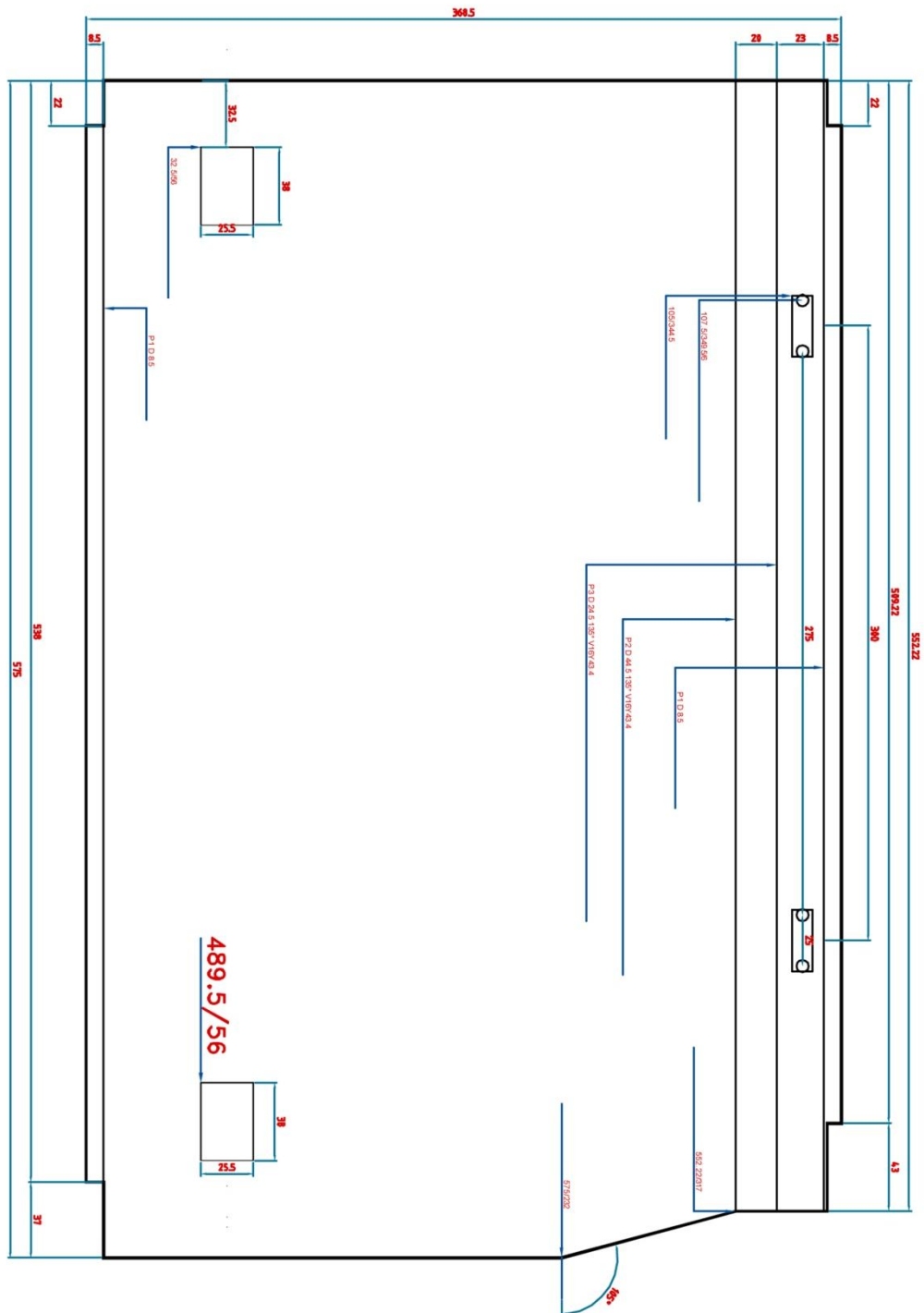
13. Bijlagen

13.1. Technische Tekeningen

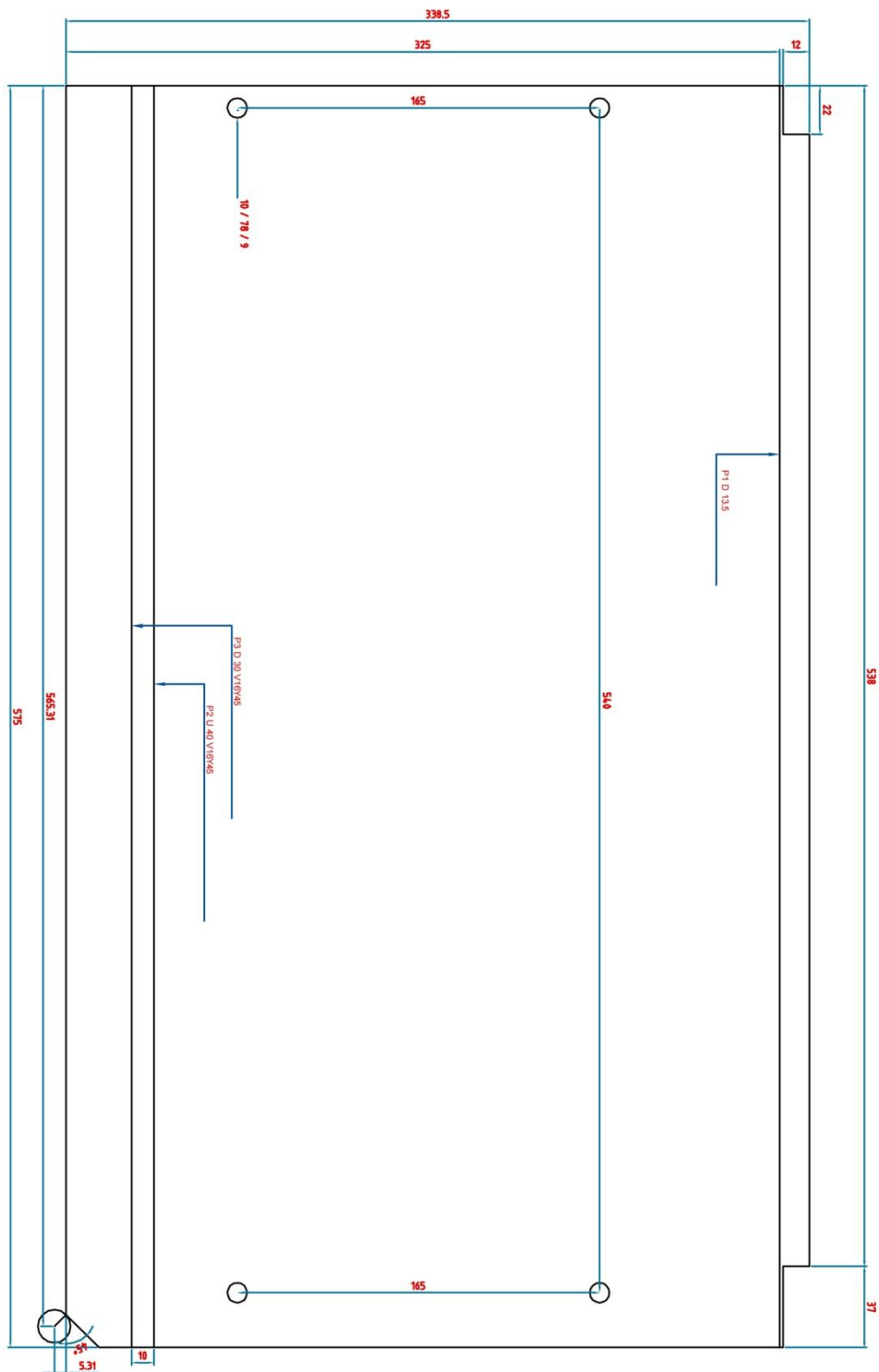
1. Autobox linkse zijplaat



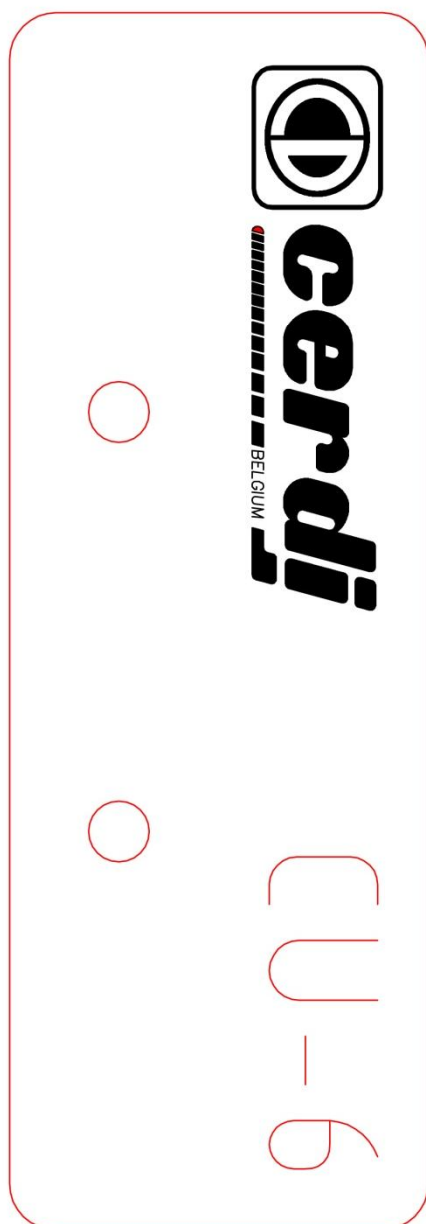
2. Autobox rechtse zijplaat (bovenaan)



3. Autobox rechtse zijplaat (onderaan)



4. Plaatje om te frezen CU-6



5. Technische gegevens handschroef

CT.476 p

ELESA original design

INOX
Stainless
Steel

CT.476 S-p-INOX

ELESA original design

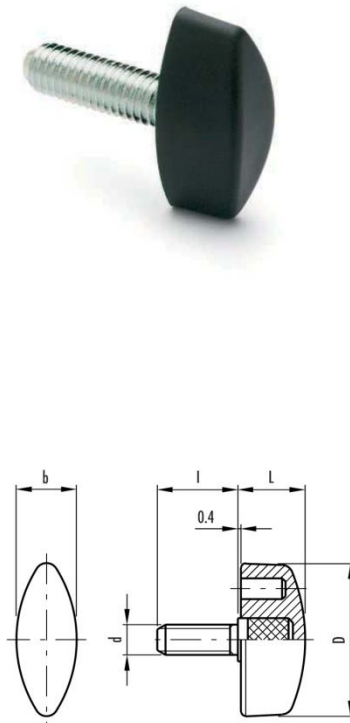
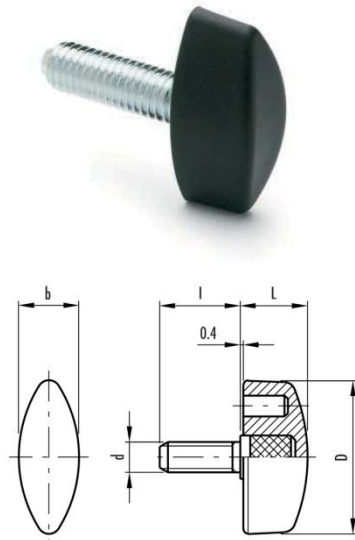
Wing knobs

- **Glass-fibre reinforced polyamide based (PA) technopolymer.**
Resistant to solvents, oils, greases and other chemical agents.
- **Black** standard colour with matte finish.
- Zinc plated **steel threaded stud** with chamfered flat end as in UNI table 947; ISO 4753.

Wing knobs

- **Glass-fibre reinforced polyamide based (PA) technopolymer.**
Resistant to solvents, oils, greases and other chemical agents.
- **Black** standard colour with matte finish.
- **AISI 303 stainless steel threaded stud** with chamfered flat end as in UNI table 947; ISO 4753.

The metal part, built in AISI 303 stainless steel, makes this swing knob suitable for use on medical machines, equipment for the food and pharmaceutical industry and wherever hygienic, climatic and environmental factors or laws make it mandatory to use corrosion resistant materials.



Standard elements		Main dimensions			Threaded stud		Weight
Code	Description	D	L	b	d	l	grams
8261	CT.476/20 p-M4x6	20	11	9.5	M4	6	4
8262	CT.476/20 p-M4x10				M4	10	4
8311	CT.476/25 p-M5x10	26	13	11	M5	10	6
8312	CT.476/25 p-M5x16				M5	16	7
8361	CT.476/30 p-M6x10	32	15	13	M6	10	8
8362	CT.476/30 p-M6x16				M6	16	10
8363	CT.476/30 p-M6x20				M6	20	11
8364	CT.476/30 p-M6x25				M6	25	12
8365	CT.476/30 p-M6x40				M6	40	14
8371	CT.476/30 p-M8x16				M8	16	13
8372	CT.476/30 p-M8x25	40	17	15.5	M8	25	16
8373	CT.476/30 p-M8x40				M8	40	20
8462	CT.476/40 p-M8x16				M8	16	15
8464	CT.476/40 p-M8x25				M8	25	16
8466	CT.476/40 p-M8x40				M8	40	22
8472	CT.476/40 p-M10x20				M10	20	25
8474	CT.476/40 p-M10x30				M10	30	27
8476	CT.476/40 p-M10x40				M10	40	31

Standard elements		Main dimensions			Threaded stud		Weight
Code	Description	D	L	b	d	l	g
108311	CT.476/25 S-p-M5x10-INOX	26	13	11	M5	10	6
108312	CT.476/25 S-p-M5x16-INOX				M5	16	7
108362	CT.476/30 S-p-M6x16-INOX	32	15	13	M6	16	10
108364	CT.476/30 S-p-M6x20-INOX				M6	20	11
108367	CT.476/30 S-p-M6x30-INOX				M6	30	13
108372	CT.476/30 S-p-M8x16-INOX				M8	16	13
108374	CT.476/30 S-p-M8x20-INOX				M8	20	14
108377	CT.476/30 S-p-M8x30-INOX				M8	30	17

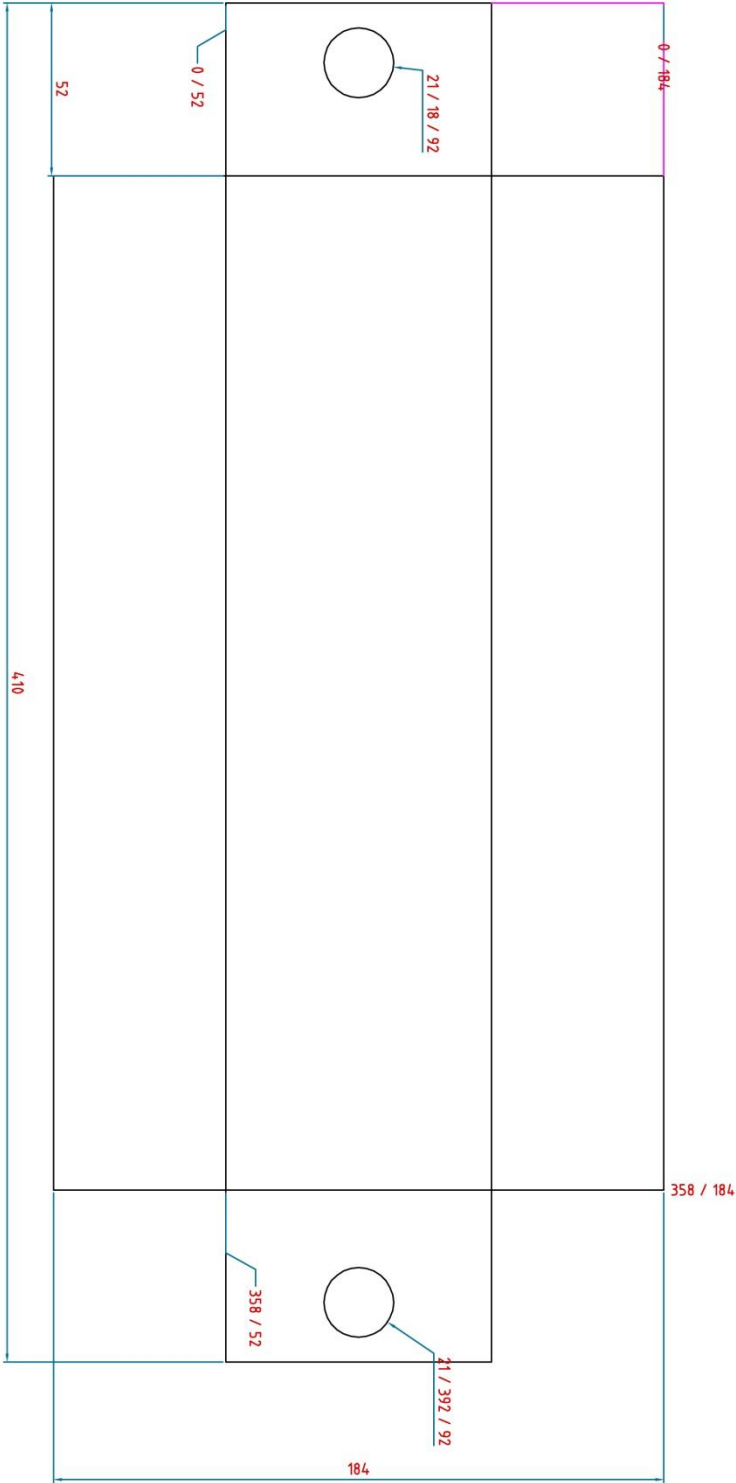
"ELESA" and "GANTERGRIF" models all rights reserved in accordance with the law. Always mention the source when reproducing our drawings.



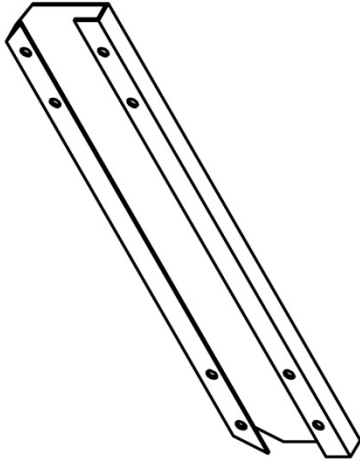
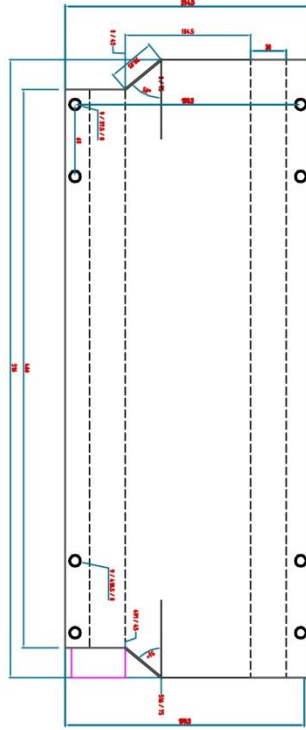
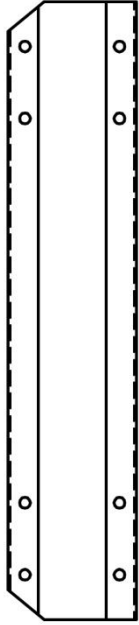
2
145

Clamping knobs

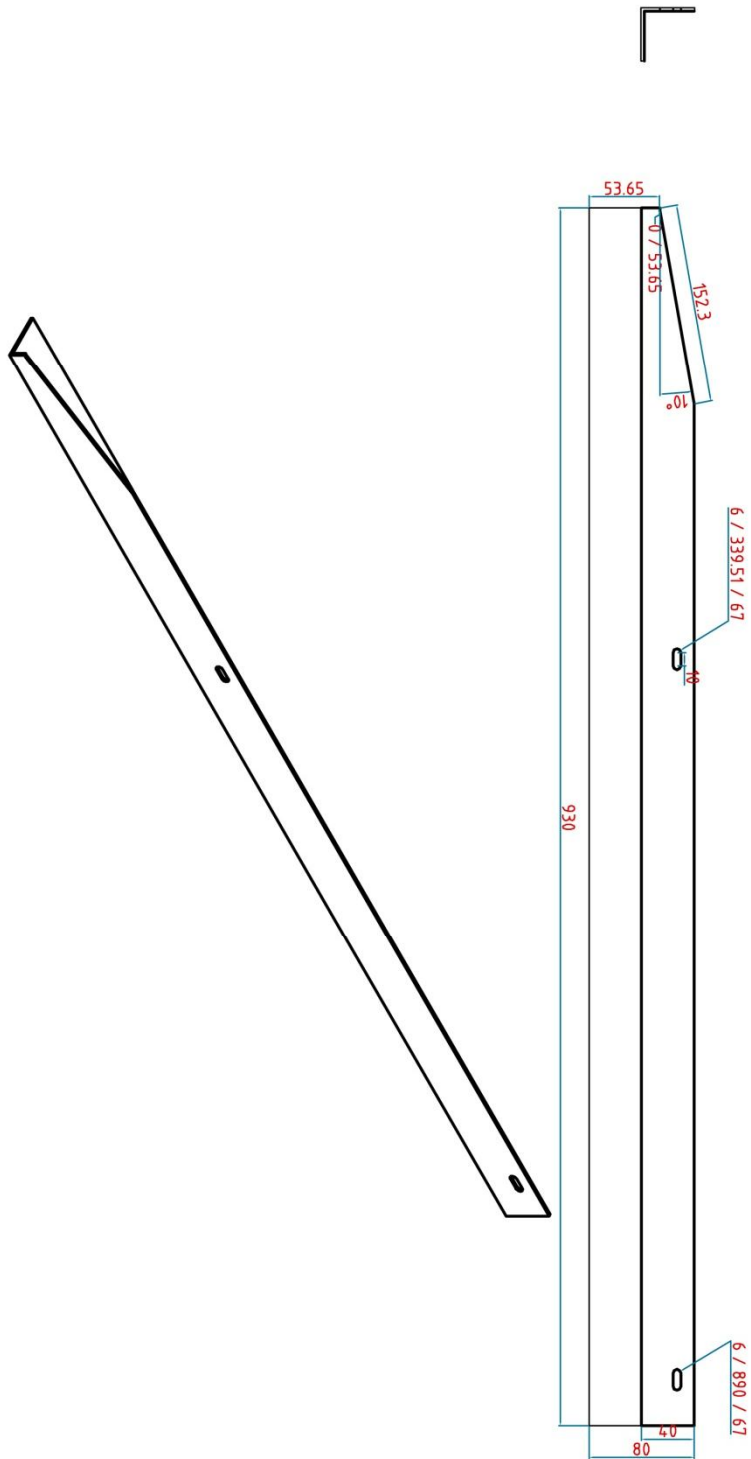
6. Onderstel achteras profiel



7. Onderstel vooras profiel

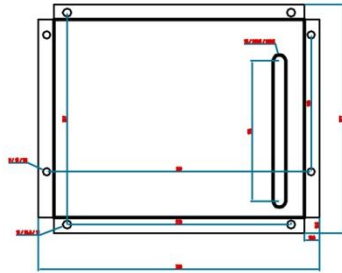


8. Onderstel lange profielen

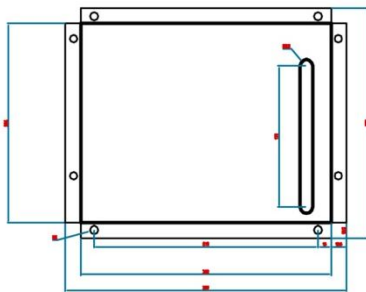


9. CU-6 Achterplaat

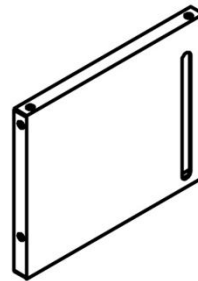
achterplaat programmabemating



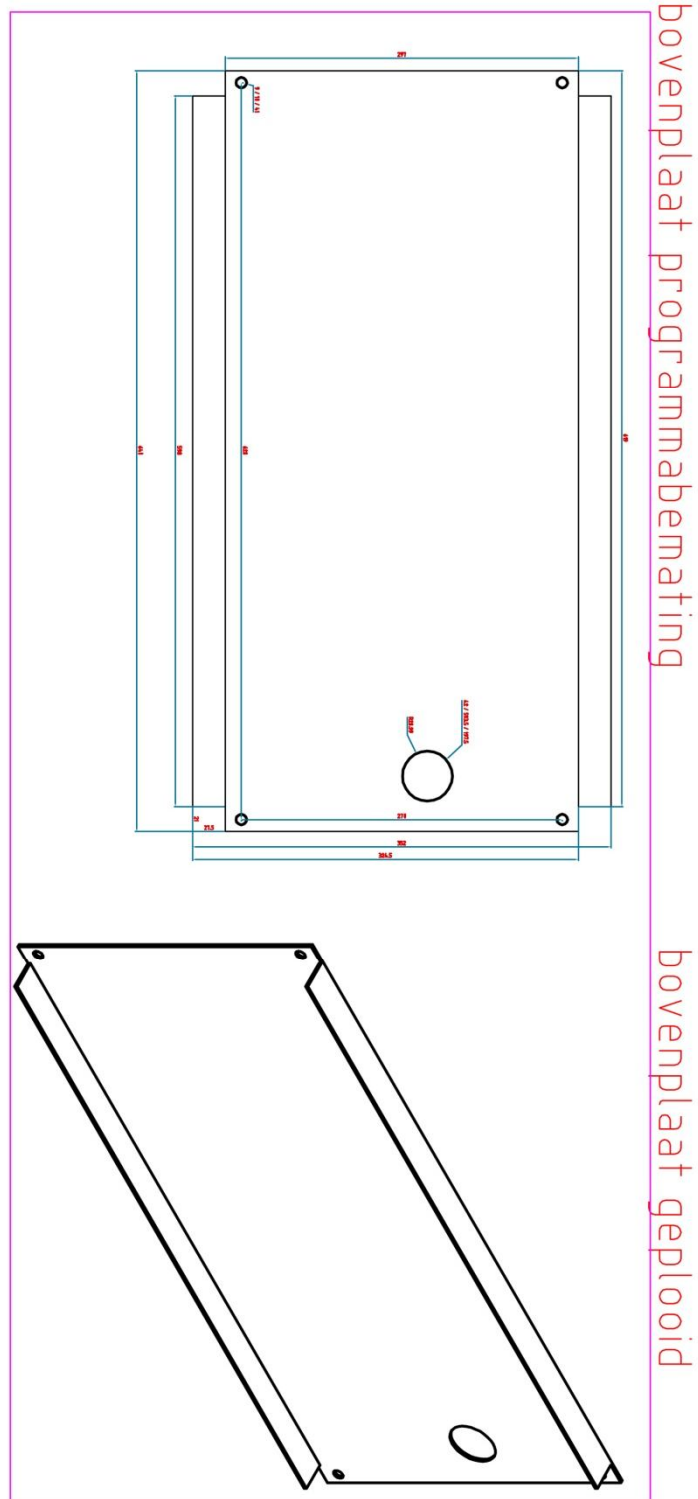
achterplaat opgevouwen



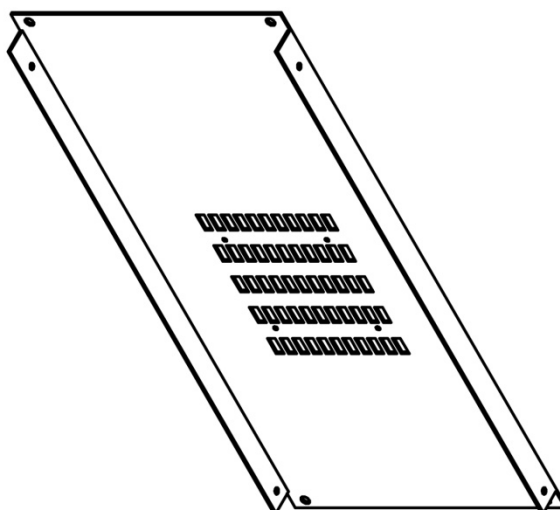
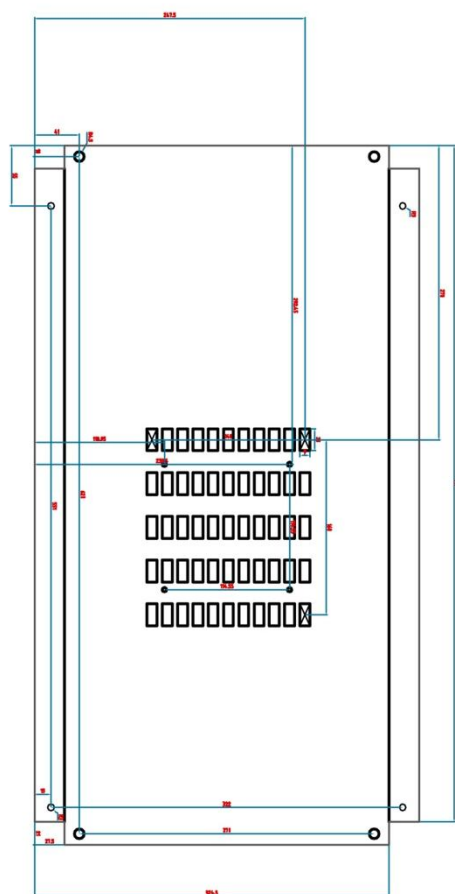
achterplaat geplooid



10. CU-6 Bovenplaat

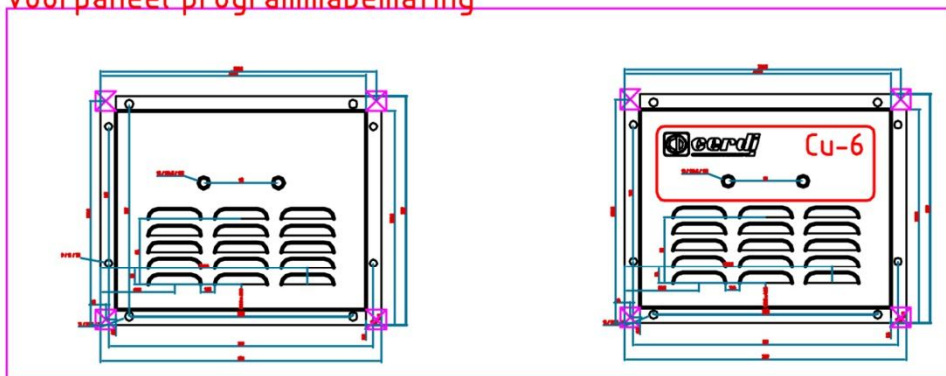


11. CU-6 Grondplaat



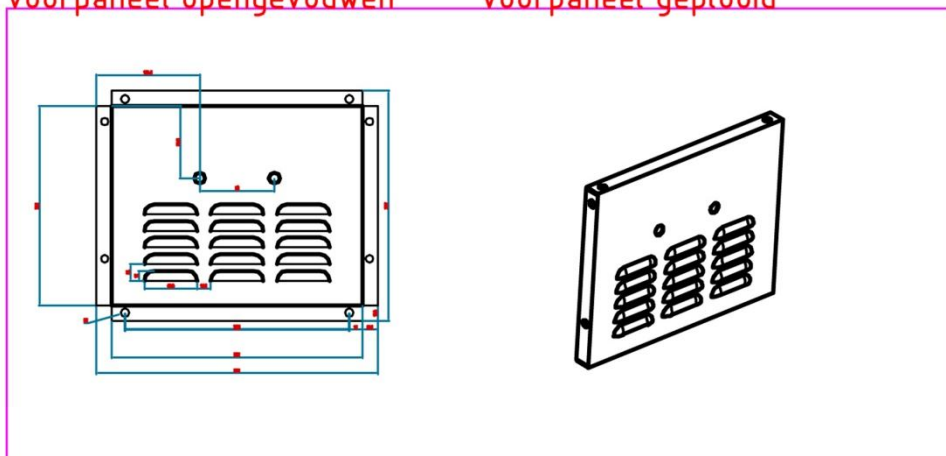
12. CU-6 Voorplaat

voorpaneel programmabemating



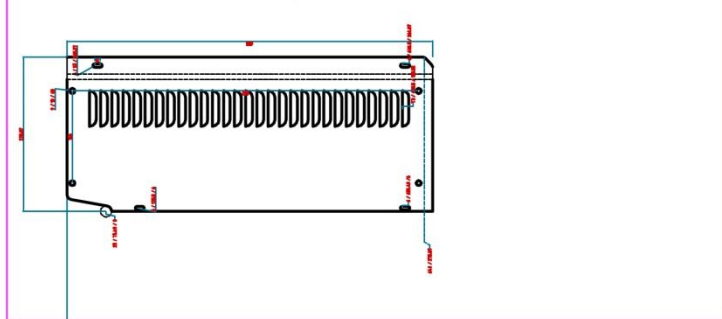
voorpaneel opgevouwen

voorpaneel geplooid

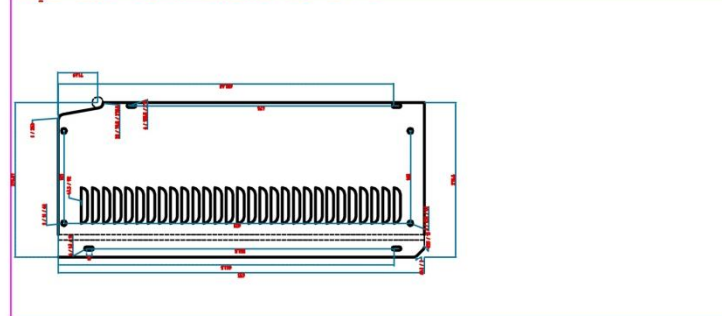


12. CU-6 Zijplaat links en rechts

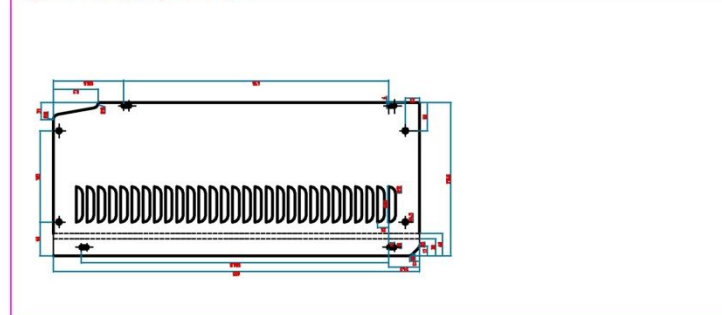
Zijpaneel programmabemating links



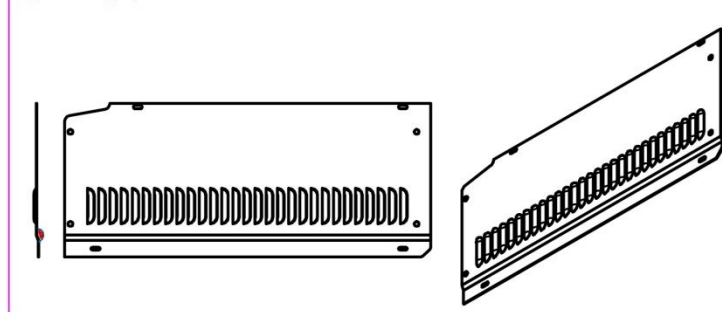
Zijpaneel programmabemating rechts



Zijpaneel opengevouwen



Zijpaneel geplooid



13.2. Foto's prototype





